

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

Биоэнергетика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Биологии и биотехнологии**

Учебный план b060301-Биохим-23-3.plx
Направление: 06.03.01 Биология
Направленность (профиль): Биохимия

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17	3/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доцент, Макаров П.Н.

Рабочая программа дисциплины

Биоэнергетика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): Биохимия

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Биологии и биотехнологии

Зав. кафедрой канд.биол.наук, доцент К.А. Берников

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями освоения дисциплины Биоэнергетика являются: ознакомление студентов с современными теоретическими знаниями и последними научными достижениями о молекулярных основах превращения энергии в живых системах, структурно-функциональной организации клеточных мембран, об основных энергозапасующих и энергозатратных процессах и реакциях, протекающих внутри клеток и связанных с жизненно важными функциями организма; формирование представления о возможностях применения полученных знаний биоэнергетики в профессиональной деятельности, что является неотъемлемым этапом развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся в соответствии с требованиями государственных стандартов по направлению подготовки Биология.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Общая биология	
2.1.2	Анатомия и морфология растений	
2.1.3	Биохимия и молекулярная биология	
2.1.4	Зоология беспозвоночных	
2.1.5	Микробиология и вирусология	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Физиология и биохимия растений	
2.2.2	Генетическая инженерия	
2.2.3	Физиология и биохимия растений	
2.2.4	Генетика человека	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6.1: Определяет степень ущерба и деградации природной среды

ПК-6.2: Оценивает экологическую безопасность материалов, веществ, технологий, промышленных объектов и др.

ОПК-8.2: Использует современное оборудование для выполнения полевых и лабораторных научно-исследовательских биологических работ

ОПК-2.1: Применяет знания основных систем жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	принципы структурной и функциональной организации биологических объектов;
3.1.2	биофизические и биохимические основы регуляции обменных процессов жизнедеятельности;
3.1.3	методы работы на современном оборудовании при выполнении научно-исследовательских работ.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов в научных исследованиях;
3.2.2	использовать знания клеточной организации биологических объектов в биоэнергетике;
3.2.3	использовать принципы биофизических и биохимических основ, мембранных процессов в биоэнергетике;
3.2.4	эксплуатировать современное оборудование для выполнения научно-исследовательских работ.
3.3	Владеть:
3.3.1	принципами структурной и функциональной организации биологических объектов и гомеостатической регуляции;
3.3.2	навыками применения молекулярных механизмов жизнедеятельности в биоэнергетике;
3.3.3	методами эксплуатации современного оборудования для научно-исследовательских работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Энергетика биосферы					
1.1	Поток биологической энергии. Метаболизм: понятие и функции. Макроскопический аспект метаболизма. Круговороты N, C, H ₂ O. Метаболические пути: линейные и циклические. Катаболические и анаболические пути и их	5	4		Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э2	
1.2	Регуляция метаболических путей: по типу обратной связи, гормональная регуляция, индукция ферментов. /Пр/	5	4		Л1.3Л2.4Л3.2	
1.3	Подготовка рефератов /Ср/	5	8		Л3.2 Э5 Э6	
	Раздел 2. Закономерности биоэнергетики и биомембраны					
2.1	Протонный и натриевый потенциал, три закона биоэнергетики (по В.П. Скулачеву). Современные представления о структуре, стабильности и географии мембранных доменов. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.2 Э2	
2.2	Методы изучения и конструирования мембран. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.7Л3.2	
2.3	Подготовка к устному опросу /Ср/	5	6		Л3.2 Э5 Э7 Э8 Э9 Э10	
	Раздел 3. Транспортные системы мембран					
3.1	Мембранные системы транспорта: Na/K -АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл), Са-АТФаза (локализация, структура, реакционный цикл), регуляция активности АТФаз. Каналы, поры, переносчики: понятия. Первичные и вторичные активные переносчики. Каналы и поры: потенциал-зависимые Na- и Са-каналы, щелевые контакты, ядерные поровые комплексы. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.3 Л2.7Л3.2 Э2	
3.2	Порины: структура, функции. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.6Л3.2	
3.3	Подготовка рефератов /Ср/	5	6		Л3.2 Э3 Э5	
	Раздел 4. Катаболизм глюкозы					
4.1	Гликолиз. Мобилизация запаса глюкозы из гликогена. Ферменты гликолиза: функция, общая характеристика. Энергетический баланс гликолиза. Ферменты ЦЛК: функция, общая характеристика. Реакции ЦЛК. /Лек/	5	2		Л1.3Л2.1Л3.2 Э2	

4.2	Расстройства связанные с нарушением гликолиза. Судьба пирувата. Лактацидоз. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2	
4.3	Подготовка докладов с презентацией /Ср/	5	6		Л3.2 Э1 Э4 Э6 Э8 Э10	
Раздел 5. Регуляция катаболизма глюкозы						
5.1	Схема регуляции. Регуляция гликолиза, ЦИК. Полный энергетический баланс полного окисления молекулы глюкозы. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.1Л3.2 Э2	
5.2	Вторичные метаболические пути: пентозо-фосфатный путь, глиоксилатный цикл. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.1Л3.2	
5.3	Подготовка рефератов /Ср/	5	6		Л3.2 Э2 Э10	
Раздел 6. Глюконеогенез						
6.1	Ферменты глюконеогенеза: функция, общая характеристика. Реакции глюконеогенеза. Субстраты для глюконеогенеза. Энергетический баланс глюконеогенеза. /Лек/	5	2		Л1.1Л2.2Л3.2	
6.2	Расстройства, связанные с нарушением глюконеогенеза. /Пр/	5	2		Л1.3Л2.6Л3.1 Л3.2	
6.3	Подготовка к устному опросу /Ср/	5	4		Л3.2 Э1 Э4 Э8 Э10	
Раздел 7. Фотосинтез						
7.1	Общая схема и энергетический баланс, пигменты и их роль, реакционный центр, фотосистемы, модель световых реакций (Z-схема), фотофосфорилирование (нециклическое и циклическое), С3-путь и С4-путь темновых реакций, фотодыхание у С3- и С4-растений и их продуктивность, САМ-метаболизм. /Лек/	5	2		Л1.3Л2.1Л3.2 Э2	
7.2	Фотодыхание у С3-, С4- и САМ-растений и их продуктивность /Пр/	5	2		Л1.3Л2.1Л3.2	
7.3	Подготовка докладов с презентацией. Подготовка к контрольной работе. /Ср/	5	4		Л3.2 Э2 Э4 Э5 Э8	
7.4	/Контр.раб./	5	0			Темы контрольных работ
7.5	/Зачёт/	5	0		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	Вопросы к зачету

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Цыганов А. Р.	Биоэнергетика: энергетические возможности биомассы	Москва: "Издательский дом "Белорусская наука"", 2012, электронный ресурс	1
Л1.2	Казеев Г. В., Казеева А. В.	Биоэнергетика животных (функциональная энергоинформационная система): Учебное пособие	Москва: Российский государственный аграрный заочный университет, 2013, электронный ресурс	1
Л1.3	Лысенко В.С.	Фотосинтез в хлорофилл-дефицитных тканях растений: флуоресцентные и фотоакустические исследования: монография	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2014, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гавриленко В. В., Жигалова Т. В.	Большой практикум по фотосинтезу	М.: Академия, 2003	50
Л2.2	Михайлова Р. В.	Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии: Монография	Минск: Белорусская наука, 2007, электронный ресурс	1
Л2.3	Панцхава Е. С.	Биоэнергетика. Мир и Россия. Биогаз: Теория и практика	Москва: Русайнс, 2014, электронный ресурс	1
Л2.4	Кузьмин С. Н., Ляшков В. И., Кузьмина Ю. С.	Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016, электронный ресурс	1
Л2.5	Кузьмин С. Н., Ляшков В. И., Кузьмина Ю. С.	Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс	1
Л2.6	Шлейкин А.Г., Скворцова Н.Н., Бландов А.Н.	Биохимия. Лабораторный практикум. Часть 2. Белки. Ферменты. Витамины: учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.7	Кузьмин С.Н., Ляшков В.И.	Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Гамаюрова В.С., Зиновьева М.Е.	Ферменты: практикум	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, электронный ресурс	1
Л3.2	Старикова Т. М., Стариков В. П.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: рекомендовано методической комиссией для студентов специальности и направления "Биология" СурГУ	Сургут, 2014, Методические рекомендации электронный ресурс	2
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	PubMed Central (PMC) http://www.pubmedcentral.nih.gov/ База данных обеспечивает свободный доступ к рефератам, полнотекстовым статьям из зарубежных научных журналов по биологии и медицине «Molecular Biology of the Cell», «Journal of Biology», «Genome Biology» и др.			
Э2	BioexplorerNet http://www.biolinks.net.ru/Journals/ База данных научных журналов по биологическим наукам.			
Э3	BMN http://www.bmn.com Электронная библиотека включает публикации из 170 журналов на английском языке. Доступ к рефератам и статьям предоставляется бесплатно. Вход по паролю после предварительной регистрации.			
Э4	PNAS http://www.pnas.org/searchall/ В базе данных Национальной академии наук США широко представлены научные журналы по биологии и медицине. Доступны рефераты и полные тексты статей. Вход свободн			
Э5	Сибирский экологический журнал http://www.sibran.ru/ Полные тексты научных статей доступны после бесплатной предварительной регистрации. Архив с 1999 года.			
Э6	Биохимия мембран с основами нейрохимии - http://biochem.bio.msu.ru/rus/education/lectures/membranes			
Э7	ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ - http://interlibrary.narod.ru/GenCat/GenCat.Scient.Dep/GenCatBiology/201200038/20120003803/20120003			
Э8	Наглядная биохимия Ян Кольман, Клаус-Генрих Рем, Юрген Вирт - http://www.ximia.org/biochem/			
Э9	ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ - http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/649.html			
Э10	Студенческая лекционная сессия кафедры биохимии К(П)ФУ - http://www.ksu.ru/temnikov/index			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.			